TUSB-1612ADSM-S
TUSB-0412ADSM-S

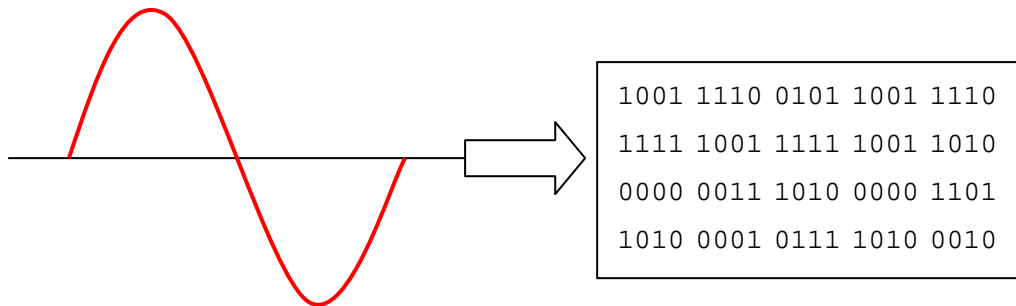
USB インタフェース付き高機能 AD コンバータユニット

取扱説明書

12bit

100kHz

16ch/4ch

1001 1110 0101 1001 1110
1111 1001 1111 1001 1010
0000 0011 1010 0000 1101
1010 0001 0111 1010 0010

本文中のマークについて(必ず始めにお読み下さい)

この取扱説明書には、あなたや他の人々への危害や財産への損害を未然に防ぎ、本製品を安全にお使いいただくために、守っていただきたい事項を示しています。

その表示と図記号の意味は次のようになっています。内容をよみ理解してから本文をお読み下さい。

警告	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が死亡または重傷を負う可能性がある内容を示しています。
注意	この表示を無視して、誤った取扱をすると、人が損害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

① 製品の仕様および取扱説明書の内容は予告なく変更することがあります。

② 本製品および本取扱説明書の一部または全部を無断転載することは禁じられています。

③ 本取扱説明書の内容は万全を期して作成いたしましたが、万が一ご不審な事やお気づきの事がございましたら、(株) タートル工業　サービス課までご連絡下さい。

④ 当社では、本製品の運用を理由とする損失、逸失利益等の請求につきましては、上記に関わらずいかなる責任も負いかねますので、予めご了承下さい。

⑤ 本製品は、人命に関わる設備や機器、高度な信頼性を必要とする設備や機器などへの組込や制御などへの使用は意図されておりません。これら設備や機器などに本装置を使用され人身事故、財産損害などが生じても、当社はいかなる責任も負いかねます。

⑥ 本製品およびソフトウェアが外国為替及び外国貿易管理法の規定により戦略物資（又は役務）に該当する場合には日本国外へ輸出する際に日本国政府の輸出許可が必要です。

使用上の警告と注意

警告

接続機器の電源を全て切断してから端子台への接続および取り外しを行ってください。接続機器によっては感電の危険があります。

注意

端子に印加する電圧、電流は仕様に規定された値を守ってください。過熱による火災や漏電のおそれがあります。

水や薬品のかかる可能性のある場所でご使用ならさないでください。火災やその他の災害の原因となる可能性があります。

発火性ガスの存在するところでご使用なさらないでください。引火により火災、爆発の可能性があります。

不安定な所には設置しないでください。落下によりけがをする恐れがあります。

煙や異臭の発生した時は直ちにご使用をおやめ下さい。USB ケーブルを取り外し、当社サービス課までご相談下さい。

1. はじめに

この度は、(株)タートル工業製の USB インタフェース付きＡＤコンバータユニット TUSB-1612ADSM-S/TUSB-0412ADSM-S をお買い求めいただき、誠にありがとうございます。

本書は、本製品の特徴、使用方法、取扱における注意事項、その他本製品に関する情報など、本製品をご使用される上で必要な事項について記述されております。

本製品の使用には製品の性質上、電子回路の知識を必要とします。誤った使用をすると本製品の破損だけでなく重大な事故が発生する事も考えられます。本書の内容をよくご理解の上、正しくご使用下さる様お願いします。

1.1 製品概要

本製品は、先進のインタフェースである USB(Universal Serial Bus)を使用したコンピュータインターフェースユニットです。コンピュータを使用してアナログ電圧信号の計測ができます。ドライバソフトウェア、Visual C++ 6.0 と Visual Basic 6.0、 .NET のサンプルソフトウェアが付属しておりますので、これらの応用によって短時間に利用する事が可能です。TUSB-1612ADSM-S と TUSB-0412ADSM-S は接続コネクタが異なる事とチャンネル数以外は機能上同一です。

[TUSB-1612ADSM-S]

A/D チャンネル数	16 チャンネル
A/D 入力およびディジタル IO コネクタ	リボンケーブル用コネクタ

[TUSB-0412ADSM-S]

A/D チャンネル数	4 チャンネル
A/D 入力コネクタ	BNC
ディジタル IO コネクタ	リボンケーブル用コネクタ

※ 初めて接続される時にはドライバのインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

1.2 製品構成

本製品には以下の物が含まれます。

① TUSB-1612ADSM-S 又は TUSB-0412ADSM-S 本体

② USB ケーブル(1m)

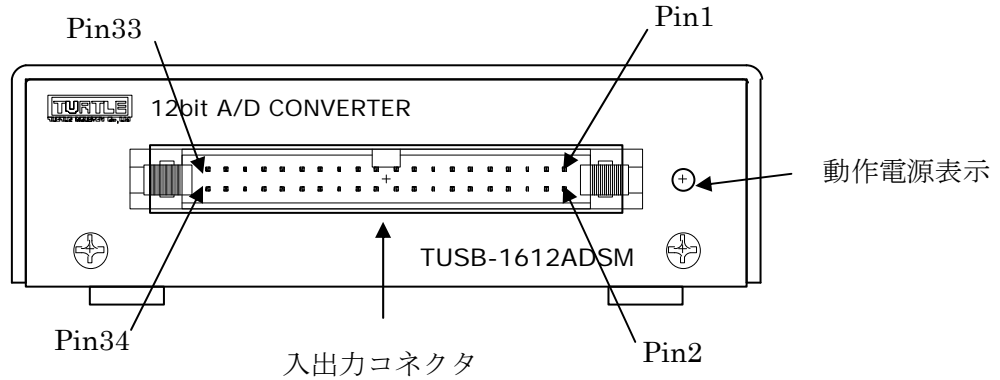
③ 添付ソフトウェアディスク CD-ROM 1 枚

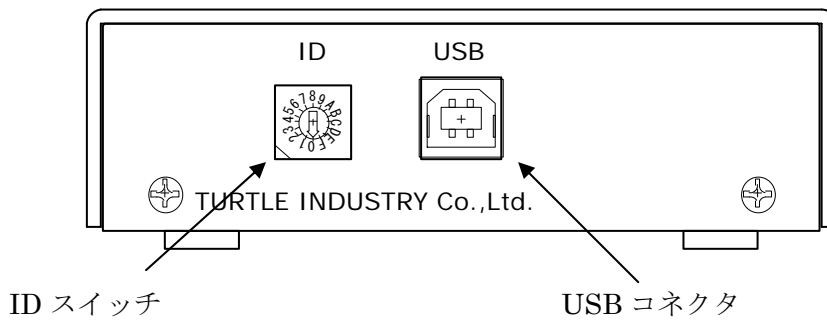
不足品などがあれば、当社サービス課までご連絡下さい。

1.3　ご使用の前に

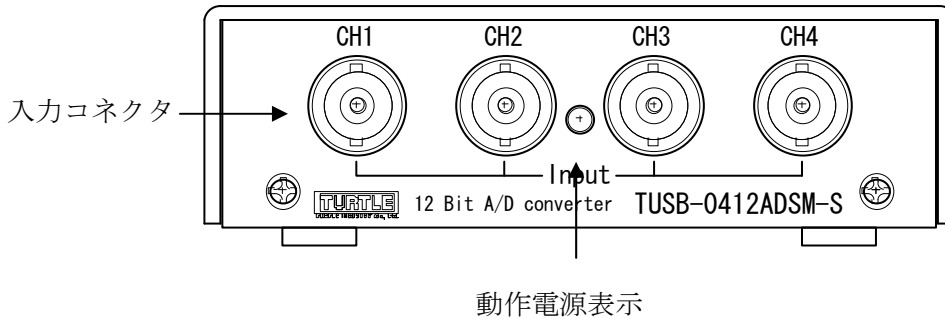
　本製品のご使用前にはデバイスドライバのインストールが必要です。ドライバインストールの手順に従って正しくドライバインストールを行って下さい。

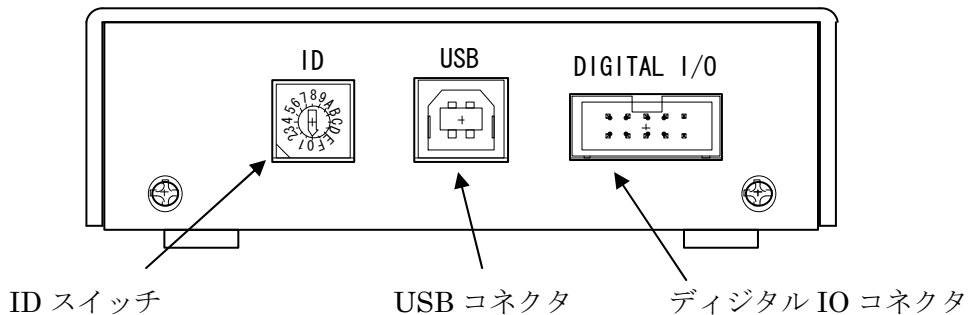
2.　各部の名称

2.1　TUSB-1612ADSM-S フロント(前面)

入出力コネクタ	フラットケーブル用 34 ピンコネクタ(ロック付き)です。AD コンバータ、ディジタル入出力の入出力をここから行います
動作電源表示	ユニットの電源が入っている時に点灯します

2.2　TUSB-1612ADSM-S リア(後面)

USB コネクタ	USB ケーブルを使用して PC と接続します
ID スイッチ	装置の ID を設定します。 ※　装置使用時、ID によって選択します。

※　初めて接続される時にはドライバのインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

2.3　TUSB-0412ADSM-S フロント(前面)

入力コネクタ	BNC コネクタです。AD コンバータの入力をここから行います
動作電源表示	ユニットの電源が入っている時に点灯します

2.4　TUSB-0412ADSM-S リア(後面)

USB コネクタ	USB ケーブルを使用して PC と接続します
ディジタル IO コネクタ	10 ピンリボンケーブル用コネクタです。ディジタル入力を行います。
ID スイッチ	装置の ID を設定します。 ※　装置使用時、ID によって選択します。

※　初めて接続される時にはドライバのインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

3.　各部説明

3.1　TUSB-1612ADSM-S 入出力コネクタ

AD コンバータ、ディジタル入出力はフロントパネルの入出力コネクタを使用します。

ケーブル側コネクタ ： ヒロセ電機（株）製 HIF3BA-34D-2.54R または同等品

ピン番号	名称	機能
1	AD0	チャンネル 1 入力
2	AD1	チャンネル 2 入力
3	GND	信号グラウンド
4	AD2	チャンネル 3 入力
5	AD3	チャンネル 4 入力
6	GND	信号グラウンド
7	AD4	チャンネル 5 入力
8	AD5	チャンネル 6 入力
9	GND	信号グラウンド
10	AD6	チャンネル 7 入力
11	AD7	チャンネル 8 入力
12	GND	信号グラウンド
13	AD8	チャンネル 9 入力
14	AD9	チャンネル 10 入力
15	GND	信号グラウンド
16	AD10	チャンネル 11 入力
17	AD11	チャンネル 12 入力
18	GND	信号グラウンド
19	AD12	チャンネル 13 入力
20	AD13	チャンネル 14 入力
21	GND	信号グラウンド
22	AD14	チャンネル 15 入力
23	AD15	チャンネル 16 入力
24	GND	信号グラウンド
25	PI0	ディジタル入力 0 (外部クロック入力)
26	GND	信号グラウンド
27	PI1	ディジタル入力 1(外部開始トリガ入力)
28	GND	信号グラウンド
29	PO0	ディジタル出力 0
30	GND	信号グラウンド
31	PO1	ディジタル出力 1
32	GND	信号グラウンド
33	NC	非接続
34	GND	信号グラウンド

※　ディジタル入出力は TTL レベルです。

3.2　TUSB-0412ADSM-S 入出力コネクタ

AD コンバータ入力はフロントパネルの BNC コネクタを使用します。

ディジタル入出力はリアパネルの入出力コネクタを使用します。

ケーブル側コネクタ：ヒロセ電機（株）製 HIF3BA-10D-2.54R または同等品

ピン番号	名称	機能
1	PI0	ディジタル入力 0 (外部クロック入力)
2	GND	信号グラウンド
3	PI1	ディジタル入力 1(外部開始トリガ入力)
4	GND	信号グラウンド
5	PO0	ディジタル出力 0
6	GND	信号グラウンド
7	PO1	ディジタル出力 1
8	GND	信号グラウンド
9	GND	信号グラウンド
10	GND	信号グラウンド

※　ディジタル入出力は TTL レベルです。

3.3　USB コネクタ

付属の USB ケーブルを使用して、ご利用されるコンピュータまたはハブに接続してください。

※　初めて接続される時にはインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

3.4　ID 選択スイッチ

同一の PC に本装置を複数台接続する時に ID スイッチを使用します（工場出荷時は 0 となっています）。

4　付属のディスクについて

4.1　ドライバ、アプリケーションディスクのディレクトリについて

```
[ROOT]                  ： ドライバ、アプリケーションディスクルート
  |-[TUSADSMS]
      |-[DRV]           ： ドライバ
      |-[DOC]           ： ドキュメント(取扱説明書等)
      |-[DEV]           ：
          |-[TOOLS]     :DLL,LIB,H,BAS ファイル
          |-[VB6]       :Visual Basic 6 用　サンプルプロジェクト
          |-[VBNET]     :Visual Basic .NET 用　サンプルプロジェクト
          |-[VC]        :Visual C++ 用　サンプルプロジェクト
```

○ [DRV]ディレクトリ

この階層にはドライバファイルが入っております。ドライバのインストール時にはこのディレクトリをご指定下さい。

○ [DOC]ディレクトリ

取扱説明書等が PDF 形式で入っております。

○ [VB6]ディレクトリ

Visual Basic 6 のサンプルプログラムがソースファイルを含めたプロジェクトとして入っています。

○ [VBNET]ディレクトリ

Visual Basic .NET のサンプルプログラムがソースファイルを含めたプロジェクトとして入っています。

○ [VC]ディレクトリ

Visual C++のサンプルプログラムが Visual C++ 6.0 のソースファイルを含めたプロジェクトとして入っています。

○ [TOOLS]ディレクトリ

開発時に必要な各種ファイルが入っています。

5.　AD コンバータの機能

本コンバータの変換データ取り込み方法には大きく分けて 2 種類の方法があります。単一取り込みと連続取り込みです。

単一取り込みでは、一回の関数の呼び出しで指定チャンネルのデータを一回分取り込む事が出来ます。任意の時に任意のチャンネルのデータが必要な場合に使用します。

連続取り込みでは、予め取り込み条件等を設定し取り込みを開始します。データは連続的にメモリに保存され、このメモリ内のデータを読み出します。等時間間隔で連続データを取り込む場合に使用します。

5.1 単一取り込み機能

一回の関数(Tusbadsms_Single_Sample)の呼び出しで一個のデータを取得出来ます。チャンネル数と取り込みレンジを設定します。

5.2 連続取り込み機能

予め取り込み条件を設定する事で、サンプリングデータをメモリに連続的に保存します。メモリは FIFO 方式の動作をしますので、ご使用のコンピュータが許す限り制限無くデータを取り込む事ができます。トリガ機能とあわせて多彩な取り込みが可能です。

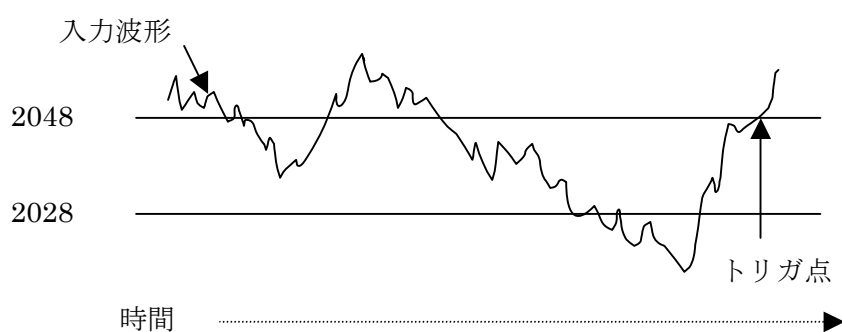
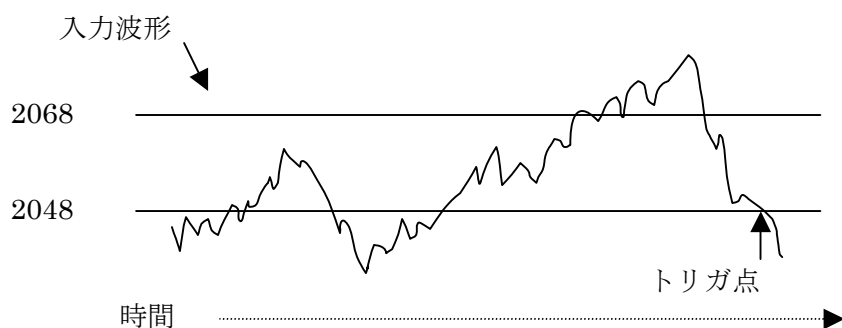
5.3 トリガ機能

連続取り込みでは次の 7 種類の開始トリガ方式が選択可能です。

① ソフトウェア　：ソフトウェアによりトリガします
② ディジタル立上り　：外部開始入力の立上りでトリガします
③ ディジタル立下り　：外部開始入力の立下りでトリガします
④ 信号立上り　：指定入力チャンネル信号の指定閾値立上りでトリガします
⑤ 信号立下り　：指定入力チャンネル信号の指定閾値立下りでトリガします
⑥ レベル(以上)　：指定入力チャンネル信号の指定閾値より上でトリガします
⑦ レベル(以下)　：指定入力チャンネル信号の指定閾値より下でトリガします

5.4 トリガ誤動作防止機能

信号立上り、立下りトリガはノイズによる誤動作防止帯が設けられています。
立上りトリガは[設定閾値 − 20LSB]未満の値を観測しないとトリガ検知を開始しません。
立下りトリガは[設定閾値 + 20LSB]より大きい値を観測しないとトリガ検知を開始しません。

< 閾値=2048 に立ち上がりトリガ設定した時の例 >

< 閾値=2048 に立ち下がりトリガ設定した時の例 >

※ 立上りトリガで設定閾値が 20 以下の場合は 0 を観測するとトリガ検知を開始します。
※ 立下りトリガで設定閾値が 4075 以上の場合は 4095 を観測するとトリガ検査を開始します。

5.5 取り込みクロック

取り込み間隔は内部クロック又は外部クロックが選択できます。内部クロックは範囲 10～16,777,215 マイクロ秒を 1 マイクロ秒単位で設定できます。

5.6 取り込みレンジ

取り込みレンジは全14レンジあります。それぞれの変換値と電圧の関係は以下の通りです。

バイポーラ

変換値	レンジ						
(HEX)	±10V	±5V	±2.5V	±1V	±0.5V	±0.25V	±0.1V
000	－10V	－5V	－2.5V	－1V	－0.5V	－0.25V	－0.1V
800	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V
FFF	9.995V	4.998V	2.499V	0.9995V	0.4998V	0.2499V	0.09995V

ユニポーラ

変換値	レンジ						
(HEX)	10V	5V	2.5V	1V	0.5V	0.25V	0.1V
000	0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V
800	5V	2.5V	1.25V	0.5V	0.25V	0.125V	0.05V
FFF	9.998V	4.999V	2.499V	0.9998V	0.4999V	0.2499V	0.09998V

※上記表は設計値であって、精度を保証するものではありません。

5.7 ディジタル入出力

ディジタル入出力は、入力と出力各々2ビットあります。入力端子は外部トリガ、クロックと併用です。

6.プログラミング

ここでは、Visual C++ 6.0 以上　または　Visual Basic 6.0 以上で TUSB-S03CN2 応用アプリケーションを開発する方法を説明します。本装置用のドライバをインストールするとドライバ操作用の DLL(ダイナミックリンクライブラリ)ファイルが同時にインストールされます。応用アプリケーションではこの DLL を介してドライバを操作します。
　DLL を直接ロードして操作する方法もありますが、ここでは添付ディスクに付属の定義ファイル(Visual C++6.0 および Visual Basic 6.0 の両方が入っております)を利用した方法を説明します。
　両開発ツール(Visual C++ 、Visual Basic)の使用方法についてはご説明いたしません。それぞれに付属のマニュアルかその他の資料をご参照ください。

※　初めて接続される時にはドライバのインストール作業が必用です。付属のインストールマニュアルを参照してください。

6.1　Visual C++ 6.0 での使用

6.1.1　使用準備

　Visual C++で使用するために以下 2 つのファイルを付属ディスクから適当な場所にコピーしてください。コピー先は指定しませんが、通常はプロジェクトのフォルダで支障ありません。

TUSADSMS.H　　　　ヘッダファイル
TUSADSMS.LIB　　　ライブラリファイル
※　付属ディスク内の DEV¥TOOLS フォルダに有ります。

ライブラリファイルはプロジェクトに追加してください。
ヘッダファイルは関数を使用するソースコードファイルの適当な場所にインクルードしてください。

6.1.2　関数の呼び出し方法

　デバイスドライバの操作は全て機能毎の関数を呼ぶ事によって実現されます。Tusbadsms_Device_Open 以外の関数は Tusbadsms_Device_Open 関数が正常に処理された後でないと有効にはなりません。各機能関数を呼び出す前に Tusbadsms_Device_Open を実行して機能関数の使用が終了したら Tusbadsms_Device_Close 関数を呼び出してデバイスを開放してください。デバイスを一つのアプリケーションで実行する場合には通常アプリケーションの初めに Open し、アプ

リケーションの終了時に Close すれば充分です。

TUSB-1612ADSM-S 又は TUSB-0412ADSM-S デバイスを 2 つのアプリケーションで同時にオープンする事は出来ません。1 つのアプリケーションでの Open～Close の間は他のアプリケーションで同じデバイスを操作する事はできません。

6.1.3 サンプルコード

次に示すのは、TUSB-1612ADSM-S 又は TUSB-0412ADSM-S (ID=0:デフォルト設定) のドライバをオープンし、AD 変換値を一つ取得、表示しドライバをクローズするサンプルコードです。

```
#include "stdafx.h"
#include "tusadsms.h"       //付属のヘッダファイル

void main(void)
{
        short id;           //装置の id 番号
        char ch;            //チャンネル番号
        char range;         //レンジ
        short Data;         //データ

        id = 0;// ID = 0
        ch = 0;// チャンネル 1
        range = 0;//±10V レンジ
        if( Tusbadsms_Device_Open(id) )   //デバイスオープン
        {
              printf("オープンできませんでした");
              return 0;
        }
        //AD 変換値を一つ取得する
        if(Tusbadsms_Single_Sample(id, ch, range, &Data ) )
        {
              printf("関数の実行に失敗しました");
        }
        else
              printf("DATA = %d¥n",Data);       //AD 変換値の表示

        }
        Tusbadsms_Device_Close(id);       //デバイスクローズ
        return 0;
}
```

6.2 Visual Basic 6 での使用

6.2.1 使用準備

Visual Basic 6 で使用するために以下 1 つのファイルを付属ディスクから適当な場所にコピーしてください。コピー先は限定しませんが、通常はプロジェクトのフォルダで支障ありません。

USBADSMS.BAS　　　　　　　標準ライブラリファイル

※　付属ディスク内の DEV¥TOOLS フォルダに有ります。

ライブラリファイルは標準ライブラリの追加でプロジェクトに追加してください。

6.2.2　プロシージャの呼び出し方法

デバイスドライバの操作は全て機能毎のプロシージャを呼ぶ事によって実現されます。Tusbadsms_Device_Open 以外のプロシージャは Tusbadsms_Device_Open が正常に処理された後でないと有効にはなりません。各機能のプロシージャを呼び出す前に Tusbadsms_Device_Open を実行してプロシージャの使用が終了したら Tusbadsms_Device_Close を呼び出してデバイスを開放してください。デバイスを一つのアプリケーションで実行する場合には通常アプリケーションの初めに Open し、アプリケーションの終了時に Close すれば充分です。

TUSB-1612ADSM-S 又は TUSB-0412ADSM-S デバイスを 2 つのアプリケーションで同時にオープンする事は出来ません。一つのアプリケーションでの Open～Close の間は他のアプリケーションで同じデバイスを操作する事はできません。

6.2.3　サンプルコード

次に示すのは、TUSB-1612ADSM-S 又は TUSB-0412ADSM-S（ID=0:デフォルト設定）のドライバをオープンし、AD 変換値を取得、表示しドライバをクローズするコードです。

```
Private Sub GetData_Click()
        Dim Message As String
        Dim Id As Integer
        Dim Ch As Byte
        Dim Range As Byte
        Dim Data As Integer

        Id = 0 ‘ デバイスの ID
        Ch = 0 ‘ 読み込みチャンネル
        Range = 0 ‘±10V レンジ

        If Tusbadsms_Device_Open(Id)) <> 0 Then 'デバイスオープン
                MsgBox(“デバイスのオープンに失敗しました”);
                End Sub
        End If
        ‘AD 変換値を一つ取得する
        If Tusbadsms_Single_Sample (Id, Ch, Range, Data) <> 0 Then
                MsgBox(“関数の実行に失敗しました”);
        Else
                Message = Format(Data,”0000”)
                MsgBox(Message)
        End If

        Tusbadsms_Device_Close(Id) ‘ デバイスクローズ
End Sub
```

6.3　Visual Basic .NET での使用

6.3.1　使用準備

Visual Basic .NET で使用するために以下 1 つのファイルを付属ディスクから適当な場所にコピーしてください。コピー先は指定しませんが、通常はプロジェクトのフォルダで支障ありません。

USBADSMS.vb　　　　標準ライブラリファイル

※　付属ディスク内の DEV¥TOOLS フォルダに有ります。

ライブラリファイルは既存項目の追加でプロジェクトに追加してください。

6.3.2　プロシージャの呼び出し方法

デバイスドライバの操作は全て機能毎のプロシージャを呼ぶ事によって実現されます。Tusbadsms_Device_Open 以外のプロシージャは Tusbadsms_Device_Open が正常に処理された後でないと有効にはなりません。各機能のプロシージャを呼び出す前に Tusbadsms_Device_Open を実行してプロシージャの使用が終了したら Tusbadsms_Device_Close を呼び出してデバイスを開放してください。デバイスを一つのアプリケーションで実行する場合には通常アプリケーションの初めに Open し、アプリケーションの終了時に Close すれば充分です。

TUSB-1612ADSM-S 又は TUSB-0412ADSM-S デバイスを 2 つのアプリケーションで同時にオープンする事は出来ません。一つのアプリケーションでの Open～Close の間は他のアプリケーションで同じデバイスを操作する事はできません。

6.3.3 サンプルコード

次に示すのは、TUSB-1612ADSM-S 又は TUSB-0412ADSM-S（ID=0:デフォルト設定）のドライバをオープンし、AD 変換データを取得、表示しドライバをクローズするサンプルコードです。

```
Private Sub GetData_Click()
	Dim Id As Short
	Dim Ch As Byte
	Dim Range As Byte
	Dim Data As Short

	Id = 0 ‘ デバイスの ID
	Ch = 0 ‘ 読み込むチャンネル
	Range = 0 ‘±10V レンジ

	If Tusbadsms_Device_Open(Id)) <> 0 Then 'デバイスオープン
		MsgBox(“デバイスのオープンに失敗しました”);
		End Sub
	End If
	‘AD 変換値を一つ取得する
	If Tusbadsms_Single_Sample (Id, Ch, Range, Data) <> 0 Then
		MsgBox(“関数の実行に失敗しました”);
	Else
		MsgBox(CStr(Data))
	End If

	Tusbadsms_Device_Close(Id) ‘ デバイスクローズ
End Sub
```

6.4 連続取り込みの方法

ここでは、連続取り込みの仕組みとプログラミングの方法を説明します。

6.4.1 連続取り込みの仕組み

TUSB-1612ADSM-S / TUSB-0412ADSM-S 内には FIFO 方式のメモリが 256Kbyte 分あります。連続取り込みが開始されると、サンプリングされたデータはこのメモリ内に格納されてゆきます。同時にドライバは適時この FIFO 方式メモリからデータを読み出してコンピュータ内のメモリ(これも FIFO 方式の動作をします。以後 PC メモリとします)に保存します。アプリケーションソフトウェアはドライバを使用してこの PC メモリ内のデータを読み出します。FIFO 方式メモリ、PC メモリ共に読み出されたデータは自動的に消去されます。

この動作が続く限り制限無く連続データを取り込み事が可能です。しかし、PC 内の処理が間に合わない場合や USB の通信が十分に確保できない場合はデータが失われる可能性があります。

6.4.2 連続取り込みの方法

連続取り込みを開始する前に先ず取り込み条件の設定値を作成します。adsm_setting 構造体の変数を作り、値を設定してください。

Tusbadsms_Sample_Start(VB.NET では Tusbadsms_Sample_Start_Ex)でサンプリングを開始します。開始後にトリガ条件が成立するとデータ蓄積を開始します。ソフトウェアトリガの場合は必要な時点でトリガコマンド Tusbadsms_Sampling_Trigger を実行してください。トリガ条件の成立は Tusbadsms_Status_Read で確認する事ができます。

トリガ条件成立後は PC メモリにデータを蓄積しますが、予め構造体で設定した取り込みデータバッファ数に到達すると自動的に取り込みを終了します。連続的に取り込む場合には適時 PC バッファを Tusbadsms_Memory_Read で読み出して下さい。

※ USB の転送が間に合わない場合 FIFO バッファが一杯になる事があります。この場合には新たなサンプリングデータは記録されません。FIFO バッファが一杯になった事を Tusbadsms_Status_Read で確認する事が出来ます。

※ USB の転送が間に合っている場合でもアプリケーションで PC バッファの読み込みが間に合わずに一杯になるとそこで連続取込は停止します。

6.4.3 プレトリガ機能について

構造体でプレトリガ設定値を 0 以外にするとプレトリガ機能が有効となります。プレトリガとはトリガ前の事です。トリガ発生前のデータが必要な場合は必要数を設定します。プレトリガ長を 100 と設定した場合は先頭の 100 データがプレトリガデータとなります。

※　連続取り込み開始からトリガ条件成立までの間でプレトリガ長に満たない場合には連続取り込み開始からのデータが読み出されます。

6.4.4 複数チャンネル取り込みタイミングについて

複数チャンネル取り込みの時、各チャンネル間取り込み時間差は 10 マイクロ秒間隔となります。取り込み間隔は 10 マイクロ秒のチャンネル数倍としてください。

たとえば、10 チャンネル取り込みの場合は 1 セットの取り込みに 10 マイクロ×10 個＝100 マイクロ秒かかります。従ってサンプリングクロックは 100 マイクロ秒以上に設定しなければなりません。

6.5 関数説明

ここでは、各関数(プロシージャ)のもつ機能などの詳細を説明します。

Tusbadsms_Device_Open

C,C++宣言	short __stdcall Tusbadsms_Device_Open(short id)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Device_Open Lib “TUSADSMS.DLL” (ByVal id As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_Device_Open Lib “TUSADSMS.DLL” (ByVal id As Short) As Short

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスをオープンします。
このデバイスに関する各種関数を使用する前に必ず呼び出す必要が有ります。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Device_Close

C,C++宣言	void __stdcall Tusbadsms_Device_Close(short id)
VB6 宣言	Declare Sub Tusbadsms_Device_Close Lib “TUSADSMS.DLL” (ByVal id As Integer)
VB.NET 宣言	Declare Sub Tusbadsms_Device_Close Lib “TUSADSMS.DLL” (ByVal id As Short)

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスをクローズします。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

なし

Tusbadsms_Pio_Write

C,C++宣言	short Tusbadsms_Pio_Write (short id ,unsigned char dat)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Pio_Write Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer, ByVal dat As Byte) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_Pio_Write Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal Id As Short, ByVal dat As Byte) As Short

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスのディジタル出力ポートの出力値を設定します。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
dat	設定するデータビットパターン(0-3)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Pio_Read

C,C++宣言	short Tusbadsms_Pio_Read (short id ,char *dat)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Pio_Read Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer, ByRef dat As Byte) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Short, ByRef dat As Byte) As Short

解説

指定 ID(ユニット番号選択スイッチの値)のデバイスのディジタル入力ポートの入力値を読み込みます。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
dat	データを格納するバッファのアドレス(ポインタ)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Single_Sample

C,C++宣言	short Tusbadsms_Single_Sample(short id,char ch,char range, short *dat)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Single_Sample Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer, ByVal ch As Byte, ByVal range As Byte , ByRef dat As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_Single_Sample Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Short, ByVal ch As Byte, ByVal range As Byte , ByRef dat As Short) As Short

解説

指定チャンネル入力の変換値を一回取り込みます。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
ch	取込むチャンネル(0-15) ※　TUSB-0412ADSM-S では 0-3
range	0：±10V　　7：10V 1：±5V　　8：5V 2：±2.5V　　9：2.5V 3：±1V　　10：1V 4：±0.5V　　11：0.5V 5：±0.25V　　12：0.25V 6：±0.1V　　13：0.1V
dat	取得したデータを格納する変数へのポインタ

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Sample_Start

C,C++宣言	short Tusbadsms_Sample_Start(short id,adsms_setting *smplset)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Sample_Start Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer, ByRef smplset As adsms_setting) As Integer
VB.NET 宣言 ※	Function Tusbadsms_Sample_Start_Ex (ByVal id As Short, ByVal smplsetex As adsms_setting_ex, ByVal ChPattern( ) As Byte, ByVal ChPatternRange( ) As Byte) As Short

解説

連続取り込みを開始します。

※ Visual Basic .NET では Tusbadsms_Sample_Start API 関数は使用せずに付属の vb モジュール内の Tusbadsms_Sample_Start_Ex を使用して下さい。これは adsms_setting の配列を直接扱う事ができないためです。第 2 引数の構造体も adsms_setting ではなく adsms_setting_ex を使用してください。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
smplset	連続取り込み設定構造体変数へのポインタ (Visual Basic .NET では直接使用しない)
smplsetex	連続取り込み設定構造体(Visual Basic .NET のみ)
ChPattern (VB.NET のみ)	各回の取り込みチャンネル順を設定します。取り込みパターンを設定してください。(index 0～15 の Byte 配列としてください) たとえば ChLen が 3 で Ch1,Ch3,Ch4 の順で取り込む場合は ChPattern[0]=0 , ChPattern[1]=2 , ChPattern[2]=3 とします。
ChPatternRange (VB.NET のみ)	チャンネル毎の取り込みレンジを設定します。ChPattern に合わせて設定します。値はシングルサンプル関数の range を参照して下さい。 たとえば ChLen が 3 で各チャンネルを±10V, ±1V, ±0.1V のレンジに設定するには ChPatternRange [0]=0 ChPatternRange [1]=3 ChPatternRange [2]=6 と設定します。

注) ChPattern と ChPatternRange は index 0～15 の Byte 配列としてください

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Status_Read

C,C++宣言	short Tusbadsms_Status_Read(short id,char *status,char *ovf,int *leng)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Status_Read Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer, ByRef status As Byte, ByRef ovf As Byte , ByRef leng As Long) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_Status_Read Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Short, ByRef status As Byte, ByRef ovf As Byte , ByRef leng As Integer) As Short

解説

連続取り込み動作状態を確認します。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
status	0:停止　1:トリガ待ち　2:サンプリング中
ovf	0:正常　1:オーバーフロー発生 FIFO メモリの空きが無くなり取り込めなくなりました
leng	PC 内データバッファに取り込まれているデータセットの数

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Memory_Read

C,C++宣言	short Tusbadsms_Memory_Read (short id,short *data, int *leng)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Memory_Read Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer,ByRef data As Integer, ByRef leng As Long) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_Memory_Read Lib " TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Short, ByRef data As Short, ByRef leng As Integer) As Short

解説

連続サンプリング済みデータを取得します。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)
data	データ格納配列へのポインタ
leng	要求データ数。 関数が戻るときに実際に取り込み出来たデータ数が返されます。

※　配列への格納方法について

data 配列全長は 1 チャンネルあたりの長さ leng をチャンネル数倍した数です。取り込み済みデータが要求データに満たない場合はその分のデータは格納されません。

たとえばleng が 100 の時に、実際の取り込み済みデータが 50 個の時は data(0)～data(49)まで第 1 番目のチャンネルのデータ、data(100)～data(149)までが第 2 番目のチャンネルのデータとなります。実際に取り込む事の出来たデータ数は leng に入って返されます。

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Sampling_Stop

C,C++宣言	short Tusbadsms_Sampling_Stop (short id)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Sampling_Stop Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_Sampling_Stop Lib " TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Short) As Short

解説

連続サンプリングを停止します。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Memory_Clear

C,C++宣言	short Tusbadsms_Memory_Clear (short id)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Memory_Clear Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_Memory_Clear Lib " TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Short) As Short

解説

連続サンプリング時に確保されたメモリ領域を開放します。この関数を実行すると読み出していないデータは失われます。デバイスのクローズ時には自動的に解放されます。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

Tusbadsms_Sampling_Trigger

C,C++宣言	short Tusbadsms_ Sampling_Trigger(short id)
VB6 宣言	Declare Function Tusbadsms_Sampling_Trigger Lib "TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Integer) As Integer
VB.NET 宣言	Declare Function Tusbadsms_ Sampling_Trigger Lib " TUSADSMS.DLL" (ByVal id As Short) As Short

解説

連続サンプリング時にソフトウェアトリガをかけます。

引数

id	ユニット番号選択スイッチの番号(0-15)

戻り値

エラーコード(エラーコード表参照)

6.6 連続取り込み設定構造体

連続取り込み時にサンプリング条件を設定する構造体です。構造体の宣言はヘッダやライブラリにあります。ここでは、各要素の説明をします。

ChLen	各回の取り込みチャンネル数です。1～16 を設定してください。
ChPattern[16]	各回の取り込みチャンネル順を設定します。取り込みパターンを設定してください。 たとえば ChLen が 3 で Ch1,Ch3,Ch4 の順で取り込む場合は ChPattern[0]=0 , ChPattern[1]=2 , ChPattern[2]=3 と設定します。
ChPatternRange[16]	チャンネル毎の取り込みレンジを設定します。ChPattern に合わせて設定してください。設定する値はシングルサンプル関数の range を参照して下さい。 たとえば ChLen が 3 で各チャンネルを±10V, ±1V, ±0.1V のレンジに設定するには ChPatternRange [0]=0 ChPatternRange [1]=3 ChPatternRange [2]=6　と設定します。
TriggerType	トリガ方法を設定します。 1:ソフト　2:外部ディジタル立上り(スタート) 3:外部ディジタル立下り(スタート)　4:立上アナログ信号エッジ 5:立下アナログ信号エッジ　6:レベル(以上)　7:レベル(以下)
TriggerLevel	エッジやレベルの閾値。1～4095
TriggerCh	エッジやレベルを検出する ChPattern バッファ上でのチャンネル位置。 たとえば ChPattern[0]に設定したチャンネルでトリガ判定をしたい場合には 0 を設定します。 サンプリング対象外のチャンネルではトリガ判定できません。
ClockSel	0:内部クロック　1:外部クロック
SamplingClock	内部クロックの設定値 10～16,777,215[uS]
PreTriggerLen	プレトリガ長 0～10,000,000
TotalLen	全取込データバッファ 1～10,000,000 PC 内ドライバに確保されるデータ長です。常に読み出す事が可能で、読み出した分はクリアされます。このバッファに空きがなくなるとサンプリングは自動的に終了します。

※　VB.NET では ChPattern と ChPatternRange は構造体には含まれません。Tusbadsms_Sample_Start の引数として設定します。

6.7 エラーコード表

各機能関数(プロシージャ)から戻る処理結果コードの値の表です。

戻り値	状態
0	正常終了
1	ID 番号が異なる
2	ドライバが正常にインストールされていない
3	このデバイスは既にオープンされている
4	接続台数が多すぎる
5	デバイスをオープンできなかった
6	指定のデバイスが見つからない
7	指定のデバイスはオープンされてない
8	指定パラメータのエラー
9	USB 通信エラー
10	メモリが確保できない
11	連続取り込み動作中
12	連続取り込みデータは無い
99	その他のエラー

7. その他

7.1 USB について

USB とは Universal Serial Bus の頭文字の略で、新しいコンピュータのインターフェースバスです。インターフェースのコストが低く使い易い事などからパーソナルコンピュータを中心に普及しました。USB1.1 の仕様では、1.5Mbps ロースピードデバイスおよび 12Mbps ハイスピードデバイスがあります。
※ ここでの記述は USB の一般的な記述となっております。

USB の主な特長	
高速	12Mbps のバススピード(USB 2.0 では 480Mbps)
接続が容易	ISA や PCI などの拡張バスと違いケーブル 1 本で接続可能。コンピュータの動作中でも抜き差し可能。
多数接続可能	ハブの利用により最高 127 台(ハブを含む)のデバイスを接続可能。
バス電源供給可能	標準で 100mA、最大で 500mA の電源をバスで供給可能。
低コスト	多くのパーソナルコンピュータに標準で装備されており、安価なケーブル 1 本で接続可能。ただし、標準装備のポート数より多くのデバイスを接続する際にはハブが必要。

ハブについて
多数の USB を接続するにはハブデバイスが必要です。ハブは 1 本の USB 線(上流側)を複数の USB 線(下流側)に分岐します。ハブにはバスパワードハブとセルフパワードハブがあり、前者は上流側の電源により動作しますが、後者は外部電源により動作します。ホストのポートからは標準で 100mA、最大 500mA の電流を供給する事が出来ます。バスパワードハブでは通常 100mA 未満の電流を消費するため、このハブに接続されたデバイスはバスから 500mA を供給される事は出来ません。100mA 以上の電流を消費するデバイスをバスパワードハブに接続する場合には注意が必要です。
ケーブルについて
USB ケーブルは A タイプと B タイプに分かれます。ホストのポートは A タイプ、デバイス側は B タイプとなっており、誤挿入が起こらない仕様になっております。
転送速度について
USB の転送速度はきわめて高速ですが、接続されたデバイスの単位時間当たりのデータ転送量総合計が最高転送量を超える事はありません。あるデバイスで大量のデータ転送を行うと他のデバイスの転送速度に影響の出る可能性があります。

7.2　連絡先

動作上の問題点および不明な点などのお問い合わせは下記までお願いします。 調査の上、当社よりご連絡差し上げます。

ご質問の際には動作環境等、なるべく詳細な情報を下さい。
特に次の情報は必ず記載してください。

ご使用のコンピュータの機種 ご使用 OS メモリ容量 ハードディスクの容量 本ユニット以外でご使用されている USB 装置 こちらからご連絡差し上げる場合の貴ご連絡先

株式会社タートル工業

～　技術部　技術課　サービス係　～

E-mail	info@turtle-ind.co.jp
FAX	029-843-2024
郵送	〒300-0842 茨城県土浦市西根南 1-12-4

8. 仕様

8.1 仕様概要

チャンネル数	[TUSB-1612ADSM-S] シングルエンド 16 チャンネル(不平衡入力)　マルチプレクサ切換式 [TUSB-0412ADSM-S] シングルエンド 4 ャンネル(不平衡入力)　マルチプレクサ切換式
分解能	12 ビット(1/4096)
サンプリングレート	100KHz(最高速度)
入力抵抗	約 1MΩ(選択されたチャンネルのみ、非選択チャンネルは略オープン)
入力レンジ	バイポーラ:±0.1,±0.25,±0.5,±1,±2.5,±5,±10 V ユニポーラ:+0.1,+0.25,+0.5,+1,+2.5,+5,+10 V (チャンネル別独立設定、バイポーラ/ユニポーラ混在可能)
変換ビットパターン	ストレートバイナリ
変換ノイズ(実効値相当)	約 0.5LSB + 50μVrms(バイポーラ) , 約 1LSB + 70μVrms(ユニポーラ)
非直線誤差	約±1LSB 以内　※
変換値温度変化率	約±0.06LSB/℃(バイポーラ) , 約±0.15LSB/℃(ユニポーラ)
メモリ容量	256K サンプル(FIFO 方式)
トリガ機能	①入力立上がり/下りレベル②デジタル入力立上がり/下がりエッジ③ソフトウェア
内部クロック仕様	10μsec～16777215μsec(1μsec きざみに設定)
外部クロック入力	TTL レベルエッジ立上がり
パラレル I/O	入力 2 ビット、出力 2 ビット(TTL)
インタフェース	USB1.1
使用温度範囲	5℃～45℃
電源と消費電流	DC5V　約 300mA(USB ポートから供給､補助電源入力コネクタ無し)
大きさ	30(H)×100(W)×140(D)mm(突起部含まず)
重量	約 350g(ケーブル等含まず)

※　±10V レンジ

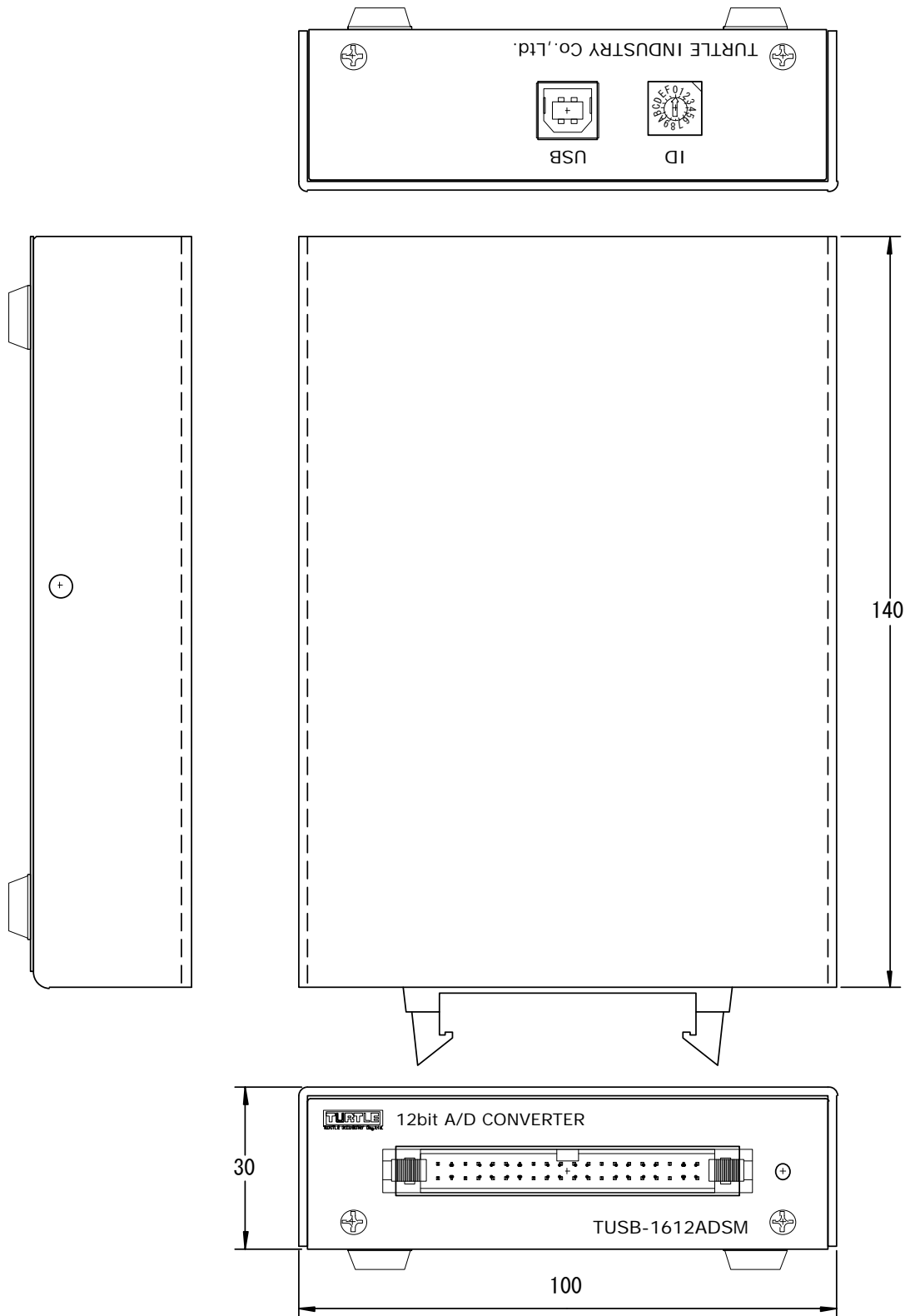
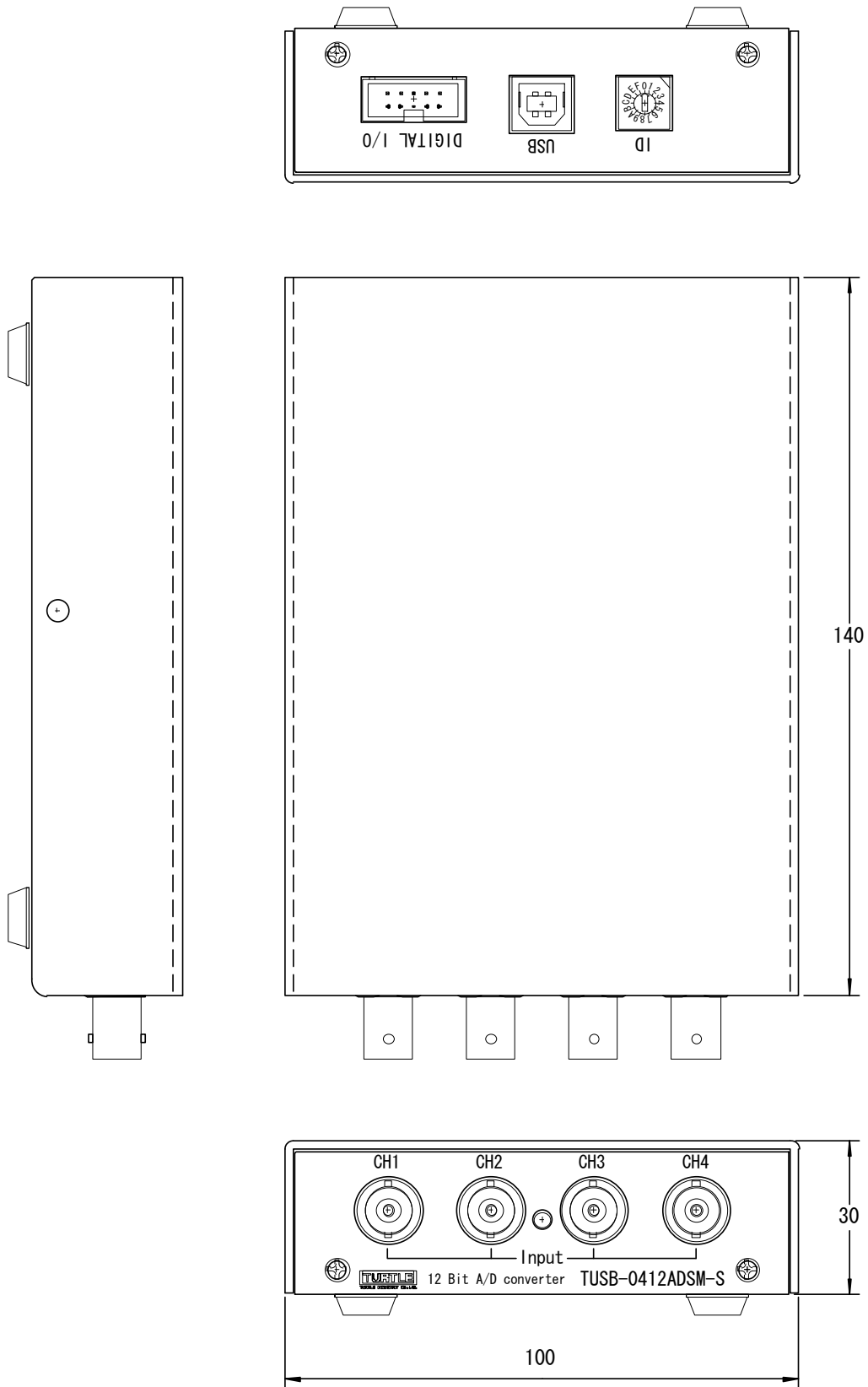
8.2　TUSB-1612ADSM-S 寸法図

8.3　TUSB-0412ADSM-S 寸法図

140

CH1
CH2
CH3
CH4
Input
12 Bit A/D converter
TUSB-0412ADSM-S

30

100

TUSB-1612ADSM-S

TUSB-0412ADSM-S

取扱説明書

発行年月　　2009 年 12 月　第 9 版

発　　行　　株式会社　タートル工業

編　　集　　株式会社　タートル工業